

LIQUID JET HEAD AND MANUFACTURE THEREOF**Publication number:** JP2251457 (A)**Publication date:** 1990-10-09**Inventor(s):** HASEGAWA KAZUMASA**Applicant(s):** SEIKO EPSON CORP**Classification:****- international:** *B41J2/045; B41J2/055; B41J2/16; B41J2/045; B41J2/055; B41J2/16;* (IPC1-7): B41J2/045; B41J2/16**- European:****Application number:** JP19890074213 19890327**Priority number(s):** JP19890074213 19890327**Abstract of JP 2251457 (A)**

PURPOSE:To obtain a liquid jet head capable of easily densifying nozzles and of easily making multi-nozzles by a method wherein the title liquid jet head is composed of a piezoelectric film provided on an optional substrate and a hole provided in the piezoelectric film. **CONSTITUTION:**A hole forming pattern 102 is formed on a substrate 101, and a first piezoelectric film 103 is formed over the substrate. A hole 104 is formed by removing the hole forming pattern 102. Materials such as PZT or the like are used for the piezoelectric film, and the hole forming pattern is formed by organic resin, which is removed by heat treatment. A hole 104 serving as a conduit path of liquid of a liquid jet head when the hole is formed, and a hole 108 serving as a pressure chamber are formed in a line state.; Thereafter, an electrode 105, a second piezoelectric film 106, and an electrode 107 are formed, and a piezoelectric element is formed. Materials of Pt or the like are used for the electrodes 105 and 107, which are formed on the pressure chamber 108. Since the liquid conduit path, the piezoelectric element, etc., are continuously formed for a liquid jet head to be thus formed, densification of nozzles and nozzle multiplication become easy to perform.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平2-251457

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)10月9日

B 41 J 2/045
2/16

7513-2C
7513-2C

B 41 J 3/04

1 0 3

A
H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液体噴射ヘッド及びその製造方法

⑯ 特 願 平1-74213

⑰ 出 願 平1(1989)3月27日

⑱ 発 明 者 長 谷 川 和 正 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

〔従来技術〕

従来のインクジェットプリンタにおける液体噴射ヘッドは、小林正人他(画像電子学会誌12巻4号pp. 277~284, 1983)等々に示されるごとく、基板と該基板に対向して設ける可動板により、圧力室やインク導通路等を形成していた。また、空孔形成技術を利用した液体噴射ヘッドとしては、K. Utsumi et al. (International Microelectronics Conference 1986 Proceedings, Kobe, May 28~30, pp. 36~42, 1986)等々に示されるごとく、積層セラミックを用いて形成したものがある。

1. 発明の名称

液体噴射ヘッド及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも、任意の基板上に設けた圧電膜、及び前記圧電膜中に設けた空孔より成ることを特徴とする、液体噴射ヘッド。

(2) 少なくとも、空孔形成パターン形成工程、圧電膜形成工程、及び前記空孔形成パターンを取り除くことにより空孔を形成する工程を有することを特徴とする、液体噴射ヘッドの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、インクジェットプリンタ等に用いられる液体噴射ヘッド、特に圧電素子を用いた液体噴射ヘッド及びその製造方法に関する。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の、基板と可動板により成る液体噴射ヘッドにおいては、該可動板に圧電素子を貼り付けていたため、該圧電素子を微細化することが困難であり、このため液体噴射を行うノズルの高密度化

や、ノズルをライン状に狭径に形成するマルチノズル化が困難であった。また、覆層セラミックに空孔形成技術を用いて形成した液体噴射ヘッドにおいては、空孔形成パターンと圧電素子電極との位置ずれが容易に生じ、低歩留りであった。

本発明は以上の課題を解決するもので、その目的とするところは、ノズルの高密度化やマルチノズル化が容易であり、更に高歩留りで形成できる液体噴射ヘッドを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

以上述べた課題を解決するため、本発明の液体噴射ヘッドは、少なくとも、任意の基板上に設けた圧電膜、及び前記圧電膜中に設けた空孔より成ることを特徴とする。また、本発明の液体噴射ヘッドの製造方法は、少なくとも、空孔形成パターン形成工程、圧電膜形成工程、及び前記空孔形成パターンを取り除くことにより空孔を形成する工程を有することを特徴とする。

0, p.p. 36~42, 1986) に示されているごとく、有機樹脂で形成し、熱処理により取り除けばよい。また、Al等の金属膜をパターンニングすることにより空孔形成パターンを形成し、エッチングにより空孔を形成してもよく、また、AuCl₃やTeO₂等のごとき数百度で昇華する物質を用いて空孔形成パターンを形成し、熱処理を行い空孔を形成してもよい。空孔を形成したときの液体噴射ヘッドの平面図は第1図(d)のごとなり、液体の導通路となる空孔104や、圧力室となる空孔108がライン状に形成される。その後、電極105、第2の圧電膜106、電極107と形成し、第1図(c)のごとき断面図となる。105乃至107により圧電素子が形成される。電極105及び107はPt等の材料を用いればよく、第1図(d)に示す圧力室108上に形成される。この様に形成される液体噴射ヘッドは、フォトリソグラフィ技術を用いて液体導通路や圧電素子等を連続的に形成しているため、ノズルの高密度化やマルチノズル化が容易と

【実施例】

第1図(a)~(c)に、本発明の実施例における液体噴射ヘッドの製造工程順の断面図を示す。図(a)は空孔形成パターン形成工程終了時、(b)は空孔形成工程終了時、(c)は液体噴射ヘッド完成時の断面図である。また、図(d)は図(b)の空孔形成工程終了時における液体噴射ヘッドの平面図の例である。まず任意の基板101上に空孔形成パターン102を形成し、第1図(a)に示すごとき断面図となる。102は、液体を噴射するノズルのパターンの断面図を示している。そして、第1の圧電膜103を全面に形成し、空孔形成パターン102を取り除くことにより空孔104を形成し、第1図(b)に示すごとき断面図となる。圧電膜には、PZT等の材料を用いればよい。そして空孔形成パターンには、K. Utsumi et al. (International Microelectronics Conference 1988 Proceedings, Kobe, May 28~3

なり、また圧電素子と圧力室との位置ずれがきわめて小さくできるため、歩留りが向上する。また、本実施例においては第1の圧電膜103及び第2の圧電膜106が横方向に連続的に形成されているが、圧電素子の動作を効率的にしたり、横方向への圧力波の伝播を抑えたりするため、103や106をパターンニングし、横方向に分離してもよい。また、本実施例における空孔の平面パターンは液体導通路とノズル部と区別がつかないが、もちろんノズル部を細くパターン形成するようにしてもよい。

第2図に、本発明の実施例における、圧電素子電極を一層で形成した液体噴射ヘッドの液体導通路に沿った断面図を示す。図において、第1図と同一の記号は第1図と同一のものを表す。201は圧電膜であり、202は液体噴射孔、203は液体供給路である。第1図に示す実施例と同様の方法で、基板101上に空孔104を形成する。204は電極であり、該電極及び圧電膜203により圧電素子を形成する。電極204間に印加さ

れる電界により圧電素子は歪み、液体に圧力を加え、噴射孔202より液体は噴射される。本実施例のごとき液体噴射ヘッドの構造とすることにより、製造工程数は第1図実施例のそれより低減され、さらに高歩留りで安価な液体噴射ヘッドが実現される。

第3図に、本発明の実施例における、空孔が4方向圧電膜により囲まれている液体噴射ヘッドの断面図を示す。同図において、第1図と同一の記号は第1図と同一のものを表す。まず任意の基板101上にPZT等により第1の圧電膜301を形成し、熱アニール等を行い、該圧電膜を結晶成長させる。その後は、第1図に示す実施例と同様に、第2の圧電膜302、空孔104、電極303、第3の圧電膜304、電極305と形成し、第3図に示すごとき断面図となる。この様に液体噴射ヘッドを形成して行くことにより、圧電膜302、電極303、圧電膜304、電極305とエピタキシャル成長させることができ、圧電膜304の圧電定数が大きくなり、より効率的に液体

を噴射させることができる液体噴射ヘッドが実現される。

第4図に、本発明の実施例における、圧力室の上下に圧電素子を設けた液体噴射ヘッドの液体導通路に沿った断面図を示す。同図において、第1図と同一の記号は第1図と同一のものを表す。まず任意の基板101上に電極401を形成し、更に第1の圧電膜402を形成する。その後は第2図に示す実施例と同様に、第2の圧電膜403、空孔104、電極404と形成し、第4図に示すごとき断面図となる。本実施例のごとき構成とすることにより、見かけ上の圧電素子の変位量がほぼ倍となり、より効率的に液体を噴射させることができる液体噴射ヘッドが実現される。

なお、本発明は以上述べた実施例のみならず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、広く応用が可能である。また、本発明の液体噴射ヘッドはインクジェットプリンタのみならず、他の印字、印刷装置(タイプライタ、コピー機出力部)や、塗装装置、塗染装置等に広く適用される。

【発明の効果】

以上述べたごとく本発明を用いることにより、フォトリソグラフィ技術により液体導通路や圧電素子等を連続的に形成するため、ノズルの高密度化やマルチノズル化が容易な液体噴射ヘッドが実現され、また圧電素子と圧力室との位置ずれがきわめて小さくできるため、高歩留りの液体噴射ヘッドが実現される。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)～(d)は、本発明の実施例における液体噴射ヘッドの製造工程順の断面図。同図(a)は空孔形成パターン形成工程終了時、(b)は空孔形成工程終了時、(c)は液体噴射ヘッド完成時の断面図。また、同図(d)は同図(b)の空孔形成工程終了時における液体噴射ヘッドの平面図の例。

第2図は、本発明の実施例における、圧電素子電極を一層で形成した液体噴射ヘッドの液体導

路に沿った断面図。

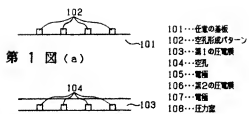
第3図は、本発明の実施例における、空孔が4方向圧電膜により囲まれている液体噴射ヘッドの断面図。

第4図は、本発明の実施例における、圧力室の上下に圧電素子を設けた液体噴射ヘッドの液体導通路に沿った断面図。

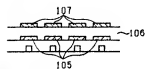
- 101…任意の基板
- 102…空孔形成パターン
- 103…第1の圧電膜
- 104…空孔
- 105…電極
- 106…第2の圧電膜
- 107…電極
- 108…圧力室

以 上

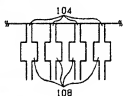
出願人 セイコーエプソン株式会社
代理人 井理士 鈴木喜三郎 (他1名)



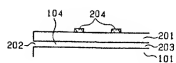
第1図(b)



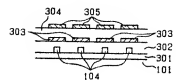
第1図(c)



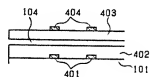
第1図(d)



第2図



第3図



第4図